

ITT9031 Programmikeelte semantika Koduülesanded 2

Ülesannete tähtaeg on 23.5.2014. Hilinemise korral punktiarv väheneb. Ülesannete lahendamine on eksamihinde saamiseks nõutav.

Ülesannete ühine arutamine on aktsepteeritav, aga lahenduste kopeerimine ei ole lubatav. Küsimused on teretulnud meiliaadressil `tarmo@cs.ioc.ee`.

1. Olgu (D_0, \sqsubseteq_0) ja (D_1, \sqsubseteq_1) osalised järjestused. Näita, et $(D_0 \times D_1, \sqsubseteq)$ on samuti osaline järjestus, kui defineerida:

$$(d_0, d_1) \sqsubseteq (e_0, e_1) \text{ parajasti siis, kui kas } d_0 = e_0 \text{ ja } d_1 = e_1 \text{ või } d_0 \sqsubseteq_0 e_0 \text{ ja } d_1 \sqsubseteq_1 e_1.$$

2. Tähistagu $\mathbb{N}_{\leq 17}$ hulka $\{n \in \mathbb{N} \mid n \leq 17\}$.

Näita, et $(\mathbb{N}_{\leq 17}, \leq)$ on ccpo.

Olgu $f : \mathbb{N} \cup \{\infty\} \rightarrow \mathbb{N}_{\leq 17}$ defineeritud järgmiselt:

$$f n = \min(n, 17)$$

Näita, et f on pidev funktsioon ccpo-de $(\mathbb{N} \cup \{\infty\}, \leq)$ ja $(\mathbb{N}_{\leq 17}, \leq)$ vahel.

3. Vaatleme ccpo-d $(\mathcal{P}\{a, b, c, d\}, \subseteq)$ ning pidevat funktsiooni f sellel, mis on defineeritud järgmiselt:

$$f X = (X \setminus \{b\}) \cup \{c\}$$

Leia selle funktsiooni püsipunktid. Milline on vähim, milline on suurim?

4. Rehkenda välja käsu

```
while ¬(x == y) do (if x <= y then y := y - x else x := x - y)
```

otsestiili ja jätkuedastustiili denotatsioonsemantika. (Tugine vahetult definitsioonidele. Arvuta välja esimesed kolm-neli aproksimatsiooni ja nendelt üldista ülemine raja.)

5. Lisame While-keelele käsukuju `sandwich S` jätkuedastusseantikaga

$$\mathcal{S}_{cs}[\text{sandwich } S] k s = \mathcal{S}_{cs}[S] k (k s)$$

Rehkenda välja järgmiste käskude jätkuedastusseantikaga jätku $k = id$ ja oleku s_0 jaoks, kus $s_0 x = 2$:

(a) `sandwich (x := 2 * x); x := x + 1`

(b) `sandwich (sandwich (x := 2 * x)); x := x + 1`

(c) `sandwich (sandwich (x := 2 * x); x := x - 3); x := x + 1`